



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Gebrauchsmusterschrift
10 DE 201 00 121 U 1

51 Int. Cl. 7:
B 01 D 53/00
A 61 L 9/12

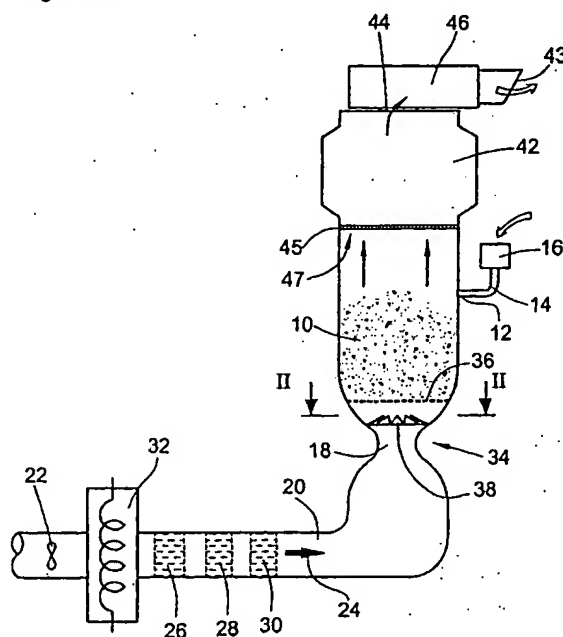
21 Aktenzeichen: 201 00 121.7
22 Anmeldetag: 5. 1. 2001
47 Eintragungstag: 16. 5. 2002
43 Bekanntmachung
im Patentblatt: 20. 6. 2002

DE 201 00 121 U 1

73 Inhaber:
Schür, Jörg Peter, Prof., 41844 Wegberg, DE
74 Vertreter:
Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln

34 Vorrichtung zur Anreicherung von Luft mit Luftbehandlungsmittel

57 Vorrichtung zur Anreicherung von Luft mit einem Luftbehandlungsmittel, insbesondere zur Luftentkeimung, mit einer Verwirbelungskammer (10) mit einer Zuführöffnung (12) zum Zuführen von flüssigem Luftbehandlungsmittel, einer Lufteintrittsöffnung (18), durch die Luft der Verwirbelungskammer (10) zugeführt wird und einer Austrittsöffnung (47), durch die ein Gemisch aus Luft und dampfförmigem Luftbehandlungsmittel austritt, einem Mittel (22) zur Erzeugung eines Luftstroms in der Verwirbelungskammer (10), so dass durch den Luftstrom eine Verwirbelung des flüssigen Luftbehandlungsmittels erfolgt, wobei die Verwirbelungskammer (10) nach der Eintrittsöffnung (18) trichterförmig aufgeweitet ist.



B-19 von Kreis.019
Schür
DE 20100121 U 1

DE 201 00 121 U 1

Patentanwälte Patent Attorneys
VON KREISLER SELTING WERNER

Deichmannhaus am Dom
D-50667 KÖLN

von Kreisler Selting Werner · Postfach 102241 · D-50462 Köln
P.O. Box

Professor
Jörg P. Schür
Heideweg 51

41844 Wegberg-Dalheim

Unser Zeichen:
003220de/KB/cd

Patentanwälte

Dr.-Ing. von Kreisler † 1973

Dipl.-Chem. Alek von Kreisler

Dipl.-Ing. Günther Selting

Dipl.-Chem. Dr. Hans-Karsten Werner

Dipl.-Chem. Dr. Johann F. Fues

Dipl.-Ing. Georg Dallmeyer

Dipl.-Ing. Jochen Hilleringmann

Dipl.-Chem. Dr. Hans-Peter Jönsson

Dipl.-Chem. Dr. Hans-Wilhelm Meyers

Dipl.-Chem. Dr. Thomas Weber

Dipl.-Chem. Dr. Jörg Helbing

Dipl.-Ing. Alexander von Kirschbaum

Köln,

05. Januar 2001

Vorrichtung zur Anreicherung von Luft
mit Luftbehandlungsmittel

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Anreicherung von Luft mit einem Luftbehandlungsmittel, insbesondere zur Luftentkeimung.

Beispielsweise beim Auskühlen von Backwaren nach dem Backvorgang muss vermieden werden, dass sich vor dem Verpacken Schimmelkeime auf der Oberfläche ablagern. Hierzu werden aufwendige Luftfilteranlagen mit unterschiedlichen Filtersystemen eingesetzt. Da sich die Schimmelkeime hierbei in den Filteranlagen ablagern, wirken häufig die Filter selbst als Schimmelbildungsherd. Die Filter müssen daher häufig und sehr gründlich gereinigt werden.

Auch bei der Lagerung von Käse nach der Reifung tritt durch in der Luft befindliche Schimmelkeime eine unerwünschte Schimmelbildung auf der Käsoberfläche auf. Um dies zu vermeiden, werden Käse, beispielsweise mit einem Deckmittel überzogen, in dem

09.01.01

- 2 -

ein Antibiotikum enthalten ist. Das Antibiotikum dringt aufgrund von Diffusion in den Außenbereich des Käses ein. Die Verwendung von Filteranlagen bei der Käsezubereitung hat denselben Nachteil wie bei der Zubereitung von Backwaren.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Luftbehandlung in Wohnungen (z.B. von Allergikern), Bürogebäuden, Verkehrs- und Transportmitteln und -bereichen, hygienischen Bereichen von Produktionen, Lagerung, Verpackung, im Gesundheitswesen u.ä.

Zur Luftbehandlung sind ferner Verdampfer bekannt, in denen durch Wärmezufuhr ein Luftbehandlungsmittel verdampft wird. Bei einer derartigen Verdampfung des Luftbehandlungsmittels wird die Luft relativ stark mit Behandlungsmittel angereichert, so dass sich das Behandlungsmittel in dem zu behandelnden Raum niederschlägt. Auch durch eine Taktung eines aufgrund von Wärmezufuhr arbeitenden Verdampfers kann ein Niederschlag des Luftbehandlungsmittels nicht vermieden werden. Der Niederschlag ist lediglich zeitlich begrenzt.

Auch bei Sprüh-Druckluft-Systemen ist die Menge an versprühtem Luftbehandlungsmittel so groß, dass ein Teil des Luftbehandlungsmittels niederschlägt.

Für die Behandlung von Abkühlräumen für Backwaren oder Lagerräumen von Käse können derartige Verdampfer nicht eingesetzt werden, da sich das Luftbehandlungsmittel auf den Lebensmitteln ablagern würde. Auch bei der Behandlung von Zimmerluft weist das Verdampfen eines Luftbehandlungsmittels durch Wärmezufuhr den Nachteil auf, dass das Luftbehandlungsmittel z.B. an kühlen Fenstern niederschlägt.

.....

09.01.01

- 3 -

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Anreicherung von Luft mit einem Luftbehandlungsmittel zu schaffen, die auch im Lebensmittelbereich einsetzbar ist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Anreicherung von Luft mit einem Luftbehandlungsmittel, insbesondere zur Luftentkeimung weist eine Verwirbelungskammer auf. Die Verwirbelungskammer weist eine Zuführöffnung auf, um flüssiges Luftbehandlungsmittel der Verwirbelungskammer zuzuführen. Ferner weist die Verwirbelungskammer eine Lufteintrittsöffnung auf, durch die Luft der Verwirbelungskammer zugeführt wird. Zusätzlich weist die Verwirbelungskammer eine Austrittsöffnung auf, durch die ein Gemisch aus Luft und dampfförmigem Luftbehandlungsmittel austritt. Ferner weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ein Mittel zur Erzeugung eines Luftstroms, wie beispielsweise einen saugenden oder blasenden Ventilator auf. Durch das Mittel zur Erzeugung eines Luftstroms wird in der Verwirbelungskammer ein Luftstrom erzeugt, der an der Eintrittsöffnung in die Verwirbelungskammer eintritt und an der Austrittsöffnung aus dieser zusammen mit dampfförmigem Luftbehandlungsmittel austritt.

Durch den Luftstrom erfolgt eine Verwirbelung des Luftbehandlungsmittels in der Verwirbelungskammer. Durch die Verwirbelung des Luftbehandlungsmittels nimmt die Luft eine geringe Menge an Luftbehandlungsmittel auf, so dass aus der Verwirbelungskammer ein Gemisch aus Luft und dampfförmigem Luftbehandlungsmittel austritt. Hierbei ist die Menge an Luftbehandlungsmittel, die von dem Luftstrom aufgenommen wird, derart gering, dass kein Niederschlag des Luftbehandlungsmittels auf Gegenständen feststellbar ist. Das aus der Austrittsöffnung austretende Gemisch

09.01.01

09.01.01

- 4 -

aus Luft und Luftbehandlungsmittel weist hierbei vorzugsweise einen Luftbehandlungsmittelanteil pro m³ Luft pro Stunde zwischen 0,1 und 0,00001 ml, vorzugsweise zwischen 0,01 und 0,0001 ml auf.

Erfindungsgemäß ist zur Erreichung einer ausreichenden Verwirbelung des Luftbehandlungsmittels die Verwirbelungskammer nach der Eintrittsöffnung, d.h. in Richtung des Luftstroms, trichterförmig aufgeweitet. Hierdurch ändert sich entsprechend einer Venturi-Düse der Luftdruck. Dies führt zu einer Verwirbelung der Luft. Die Verwirbelungskammer ist vorzugsweise zumindest im Bereich der trichterförmigen Erweiterung rotationssymmetrisch..

Vorzugsweise wird das Luftbehandlungsmittel über die Zuführöffnung diskontinuierlich zugeführt. Versuche haben ergeben, dass bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Luftdurchsatz von etwa 8 m³/h ein einmaliges Zuführen von 20 g Luftbehandlungsmittel je Stunde nicht überschritten werden sollte. Vorzugsweise wird eine geringere Menge an Luftbehandlungsmittel, insbesondere weniger als 15 g, zugeführt. Es ist ferner möglich durch Vorsehen einer entsprechenden Pumpe Luftbehandlungsmittel kontinuierlich oder geringe Mengen an Luftbehandlungsmittel in festen Zeitabständen der Verwirbelungskammer zuzuführen.

Um eine möglichst gute Verwirbelung des Luftbehandlungsmittels zu erreichen und um sicherzustellen, dass kein oder nur geringe Mengen an Luftbehandlungsmittel aus der Lufteintrittsöffnung der Verwirbelungskammer austreten können, weist der Querschnitt der Eintrittsöffnung zum Querschnitt der Verwirbelungskammer ein Verhältnis von 1:5 - 1:10, vorzugsweise von 1:7 - 1:8, auf.

09.01.01

09.01.01

- 5 -

Eine weitere Verbesserung der Verwirbelung des Luftbehandlungsmittels kann dadurch erzielt werden, dass eine Verwirbelungseinrichtung in der Verwirbelungskammer vorgesehen ist. Die Verwirbelungseinrichtung ist vorzugsweise im trichterförmigen Übergangsbereich, d.h. nahe der Lufteintrittsöffnung der Verwirbelungskammer, angeordnet. Bei der Verwirbelungseinrichtung handelt es sich vorzugsweise um sternförmig angeordnete Schlitze. Durch derartige Schlitze, deren Breite sich über den Querschnitt der Verwirbelungseinrichtung ändert, wird eine Verwirbelung der Luft hervorgerufen, da der Luftstrom je nach Schlitzbreite unterschiedlich abgebremst bzw. beschleunigt wird. Die Anordnung der Schlitze ist hierbei nicht parallel zur Richtung des Luftstroms. Vorzugsweise sind die Schlitze in Bezug auf die Strömungsrichtung des Luftstroms schräg angeordnet.

Durch das Ausbilden sternförmig angeordneter Schlitze ist es je nach Ausgestaltung der Schlitze möglich zwischen den Schlitzen dreieckförmige Elemente vorzusehen, die als Staubleche fungieren. Diese in Strömungsrichtung der Luft, vorzugsweise schräg angeordneten Staubleche lenken die Luft vorzugsweise in Richtung einer Mittelachse der Verwirbelungskammer. Hierdurch wird die Verwirbelung des Luftbehandlungsmittels in der Verwirbelungskammer weiter verbessert.

Zusätzlich zu den sternförmig angeordneten Schlitten oder statt dieser kann die Verwirbelungseinrichtung ein Lochblech aufweisen. Das Lochblech ist vorzugsweise senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft angeordnet. Durch das Vorsehen eines Lochblechs mit vorzugsweise sehr kleinen Löchern entsteht eine Art Zerstäubung des Luftbehandlungsmittels, so dass von der Luft nur ein sehr geringer Anteil an Luftbehandlungsmittel aufgenommen wird. Die Querschnittsfläche der Öffnungen des Lochblechs weisen vorzugsweise zu der gesamten Querschnittsfläche

09.01.01

09.01.01

- 6 -

des Lochblechs ein Verhältnis von 1:100 - 5:100 auf. Besonders bevorzugt ist das Verhältnis von 2:100 - 4:100. Der Durchmesser der einzelnen Löcher ist vorzugsweise kleiner als 3 mm, insbesondere kleiner als 2,5 mm, sofern es sich um runde Löcher handelt. Pro cm² Lochblech ist vorzugsweise mindestens ein Loch mit einem derartigen Durchmesser bzw. einer entsprechenden Querschnittsfläche vorgesehen.

Der durch die Lufteintrittsöffnung in die Verwirbelungskammer eintretende Luftstrom, beträgt mindestens 1 m³/h, bevorzugt mindestens 5 m³/h, besonders bevorzugt mindestens 10 m³/h. Das zugeführte Luftbehandlungsmittel, das kontinuierlich oder diskontinuierlich zugeführt werden kann, weist vorzugsweise eine Menge von maximal 30 g/h, besonders bevorzugt von maximal 20 g/h und insbesondere von maximal 15 g/h auf.

Insbesondere ist es auch möglich, beispielsweise im industriellen Einsatz, Anlagen mit einem Durchsatz von 50.000 m³/h, insbesondere von 100.000 m³/h und mehr, einzusetzen. Insbesondere bei derartigen Anlagen kann die Menge des zugeführten Luftbehandlungsmittels auch bis zu 10.000 g/h betragen. Insbesondere bei sehr kleinen Anlagen ist es auch möglich, Luftbehandlungsmittel in Mengenbereichen von 0,0001 g/h bis 0,001 g/h dem Raum zuzuführen.

Je nach Ausbildung der sich von der Lufteintrittsöffnung aus trichterförmig aufweitenden Verwirbelungskammer, bei der Effekte nach Art eines Venturi-Rohres auftreten, treten Strömungsgeschwindigkeiten an der Lufteintrittsöffnung von über 30 m/s, vorzugsweise über 40 m/s und besonders bevorzugt über 50 m/s auf.

09.01.01

09.01.01

- 7 -

Versuche haben ferner ergeben, dass es zur Vermeidung von Kondensatbildung in dem Raum, dem Luftbehandlungsmittel zugeführt wird, vorteilhaft ist, wenn der maximale Wassergehalt des Luftbehandlungsmittels weniger als 25 %, insbesondere weniger als 23 %, beträgt.

In Versuchen mit einem Luftentkeimungsmittel wurde bei einem Luftdurchsatz von ca. 1.100 m³/h ein Behandlungsmittelanteil von 0,01 ml/m³ Luft erzielt. Bei den vorstehend angegebenen Verhältnissen zwischen Luft und Behandlungsmittel wird somit nur ein sehr geringer Anteil an Luftbehandlungsmittel in der Luft aufgenommen. Hierbei handelt es sich um einen überraschenden Effekt, da durch die Verwirbelung nur ein sehr geringer Anteil Luftbehandlungsmittel von der Luft aufgenommen wird. Derart geringe Mengen an Luftbehandlungsmittel in die Luft einzubringen, ist mit Sprühtechniken oder mit Wärmeverdampfung nicht möglich. Dies ist insbesondere nicht möglich, wenn bekannte Vorrichtung ohne Taktung betrieben werden. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wurde das vorstehende Ergebnis jedoch ohne Taktung erreicht.

Um sicherzustellen, dass tatsächlich kein sich niederschlagendes Aerosol aus der Vorrichtung entweicht, ist der Verwirbelungskammer eine Zwischenkammer nachgeschaltet. Zwischen der Zwischenkammer und der Verwirbelungskammer ist eine Rückhaltescheibe vorgesehen. Gegebenenfalls von dem Luftstrom mitgerissene Tröpfchen an Luftbehandlungsmittel werden einerseits von der Rückhaltescheibe zurückgehalten und kondensieren andererseits in der Zwischenkammer aus.

Vorzugsweise sind den Lufteintrittsöffnungen der Verwirbelungskammer Filter vorgeschaltet, um eine möglichst keimfrei, partikelfreie und bakterienfreie Luft der Vorrichtung zuzuführen.

09.01.01

09.01.01

- 8 -

Hierzu ist ein Partikelfilter und/oder ein Bakterienfilter und/oder ein Feuchtigkeitsfilter vorgesehen.

Vorteilhafterweise wird die Vorrichtung mit einer Klimaanlage gekoppelt, so dass durch die Klimaanlage das Verteilen des Luftbehandlungsmittels im gesamten Raum gewährleistet ist.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Vorrichtung eine Druckerzeugungseinrichtung nachgeschaltet, die den Druck des austretenden Gemisches aus Luft und dampfförmigem Luftbehandlungsmittel erhöht. Eine derartige Vorrichtung kann beispielsweise verwendet werden, um sicherzustellen, dass das Gemisch auch in die Ecken eines Raumes geblasen wird.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können insbesondere die in der internationalen Patentanmeldung PCT/EP 0 002 992 genannten Luftbehandlungsmittel, insbesondere die Luftentkeimungsmittel, in die Luft eines zu behandelnden Raums ausgebracht werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 1 Fig. 2

09.01.01

- 9 -

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Anreicherung von Luft mit einem Luftbehandlungsmittel weist eine Verwirbelungskammer 10 auf. Die Verwirbelungskammer 10 weist eine Eintrittsöffnung 18 auf, die über ein Rohr 14 mit einem Einfüllbehälter 16 verbunden ist. Über den Einfüllbehälter 16 wird das Luftbehandlungsmittel der Verwirbelungskammer 10 zugeführt. Über den Einfüllbehälter kann auf einfache Weise eine bestimmte vorgegebene Menge an Luftbehandlungsmittel der Verwirbelungskammer zugeführt werden. Anstelle eines Einfüllbehälters 16 kann auch eine mit einem Vorratsbehälter verbundene Pumpe vorgesehen sein, die kontinuierlich Luftbehandlungsmittel in die Verwirbelungskammer 10 fördert. Ebenso können mit einer Pumpe und einer entsprechenden Schaltung vorgegebene Mengen an Luftbehandlungsmittel in vorgegebenen Zeitabständen der Verwirbelungskammer zugeführt werden.

Die Verwirbelungskammer 10 weist eine Lufteintrittsöffnung 18 auf, durch die Luft der Verwirbelungskammer 10 zugeführt wird. Hierzu ist in einer Zuführleitung 20 ein Ventilator 22 vorgesehen, der einen Luftstrom in Richtung des Pfeils 24 erzeugt. In der Zuführleitung sind ferner Filter 26, 28, 30 angeordnet. Bei den Filtern 26, 28, 30 handelt es sich um einen Partikel-, insbesondere Pollenfilter 26, einen Bakterienfilter 28 sowie einen Feuchtigkeitsfilter 30. Ferner ist in der Zuführleitung 20 eine Heizung 32 zum Vorwärmen der in der Verwirbelungskammer 10 zugeführten Luft vorgesehen.

Zum Verbessern der Verwirbelung in der Verwirbelungskammer ist in dem hinter der Lufteintrittsöffnung 18 angeordneten trichterförmigen Bereichen der Verwirbelungskammer 10 eine Verwirbelungseinrichtung 34 vorgesehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Verwirbelungseinrichtung 34 ein Lochblech 36 sowie Dreieckssegmente 38 auf. Das Lochblech 36 erstreckt sich

09.01.01

09-01-01

- 10 -

über die gesamte Breite der Verwirbelungskammer 10. Das Lochblech 36 ist vorzugsweise horizontal bzw. senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft angeordnet. Die Luft muss somit zwangsweise durch die Öffnungen des Lochblechs 36 strömen.

Die dreieckförmigen Elemente 38 sind entlang eines Kreises angeordnet, wobei die Spitze der dreieckförmigen Elemente 38 nach innen weisen. Die dreieckförmigen Elemente 38 sind derart angeordnet, dass sternförmig angeordnete Schlitz 40 (Fig. 2) ausgebildet sind. Die Breite der Schlitz 40 nimmt von außen nach innen zu.

Ferner können die dreieckförmigen Elemente 38 derart ausgebildet sein, dass sie in Fig. 1 nach oben und unten klappbar ausgebildet sind. Hierdurch ist es möglich die Breite der Schlitz 40 zu variieren. Da die dreieckförmigen Elemente 38 bezogen auf die Strömungsrichtung der Luft schräg angeordnet sind, nimmt die Breite der Schlitz 40 in Strömungsrichtung zu. Ferner dienen die Elemente 38 dazu, die Luft nach innen zu lenken. Dies hat eine erhöhte Verwirbelung der Luft zur Folge.

An die Verwirbelungskammer 10 schließt sich eine Zwischenkammer 42 an, um sicherzustellen, dass kein flüssiges Luftbehandlungsmittel aus der Verwirbelungskammer 10 in Richtung eines Auslasses 43, durch den die mit Luftbehandlungsmittel angereicherte Luft in einen Raum ausströmt, gelangen kann. Die Zwischenkammer 42 ist von der Verwirbelungskammer 10 durch eine Rückhaltescheibe 45, bei der es sich beispielsweise um ein entsprechendes Lochblech oder eine geeignete Membran handelt, getrennt. Die Rückhaltescheibe 45 ist in der Auslassöffnung 47 der Verwirbelungskammer 10 angeordnet.

09-01-01

09:01:01

- 11 -

An die Zwischenkammer 42 schließt sich ein Ansatzstutzen 44 an, durch den die mit Luftbehandlungsmittel angereicherte Luft in einen Auslasskanal 46 strömt.

09:01:01

09.01.01

- 12 -

ANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Anreicherung von Luft mit einem Luftbehandlungsmittel, insbesondere zur Luftentkeimung, mit

einer Verwirbelungskammer (10) mit

einer Zuführöffnung (12) zum Zuführen von flüssigem Luftbehandlungsmittel,

einer Lufteintrittsöffnung (18), durch die Luft der Verwirbelungskammer (10) zugeführt wird und

einer Austrittsöffnung (47), durch die ein Gemisch aus Luft und dampfförmigem Luftbehandlungsmittel austritt,

einem Mittel (22) zur Erzeugung eines Luftstroms in der Verwirbelungskammer (10), so dass durch den Luftstrom eine Verwirbelung des flüssigen Luftbehandlungsmittels erfolgt,

wobei die Verwirbelungskammer (10) nach der Eintrittsöffnung (18) trichterförmig aufgeweitet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der Eintrittsöffnung (18) zur Querschnittsfläche der Verwirbelungskammer (10) ein Verhältnis von 1:5 - 1:10, vorzugsweise von 1:7 - 1:8 aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Verwirbelungskammer (10) eine Verwirbelungseinrichtung (34) vorgesehen ist.

09.01.01

09.01.01

- 13 -

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwirbelungseinrichtung (34) im trichterförmigen Übergangsbereich vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwirbelungseinrichtung (34) vorzugsweise sternförmig angeordnete Schlitze (38) aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (38) schräg zur Strömungsrichtung angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Schlitze (38) in Strömungsrichtung zunimmt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwirbelungseinrichtung (34) ein Lochblech (36) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der Öffnungen des Lochblechs (36) zur gesamten Querschnittsfläche des Lochblechs (36) 1:100 - 5:100, vorzugsweise 2:100 - 4:100 beträgt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass pro cm^2 mindestens ein, vorzugsweise rundes Loch mit einem Durchmesser von weniger als 3 mm, vorzugsweise von weniger als 2,5 mm, vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-10, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Lochblech (36) über den gesamten Querschnitt der Verwirbelungskammer (10) erstreckt.

09.01.01

09.01.01

- 14 -

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-11, dadurch gekennzeichnet, dass das Lochblech (36) zusätzlich zu den sternförmigen Schlitzten (40), vorzugsweise in Strömungsrichtung der Luft den Schlitzten (40) nachgeschaltet, angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftstrom mindestens 1 m³/h, vorzugsweise mindestens 5 m³/h, besonders bevorzugt mindestens 10 m³/h, beträgt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass das zugeführte Luftbehandlungsmittel maximal 30 g/h, vorzugsweise maximal 20 g/h, besonders bevorzugt maximal 15 g/h, beträgt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr des Luftbehandlungsmittels diskontinuierlich ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-15, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsgeschwindigkeit an der Eintrittsöffnung (18) größer als 30 m/s, vorzugsweise größer als 40 m/s und besonders bevorzugt größer als 50 m/s, ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-16, dadurch gekennzeichnet, dass das Luftbehandlungsmittel einen maximalen Wassergehalt von weniger als 25 %, insbesondere von weniger als 23 %, aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, dass der Lufteintrittsöffnung (18) zum Erwärmen der eintretenden Luft eine Heizung (32) vorgeschaltet ist.

09.01.01

09.01.01

- 15 -

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-18, dadurch gekennzeichnet, dass anschließend an die Verwirbelungskammer (10) eine durch eine Rückhaltescheibe (45) mit Durchlassöffnungen von der Verwirbelungskammer (10) getrennte Zwischenkammer (42) vorgesehen ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-19, dadurch gekennzeichnet, dass der Lufteintrittsöffnung (18) ein Partikelfilter (26) und/oder ein Bakterienfilter (28) und/oder ein Feuchtigkeitsfilter (30) vorgeschaltet ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-20, dadurch gekennzeichnet, dass in dem dem zu behandelnden Raum zugeführten Gemisch aus Luft und Luftbehandlungsmittel pro m³ Luft pro Stunde zwischen 0,1 und 0,00001 ml, vorzugsweise zwischen 0,01 und 0,0001 ml, Luftbehandlungsmittel enthalten ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-21, dadurch gekennzeichnet, dass in dem dem zu behandelnden Raum zugeführten Gemisch aus Luft und Luftbehandlungsmittel der Luftbehandlungsmittelanteil ≤ 100 ppt, vorzugsweise ≤ 10 ppt, ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-22, dadurch gekennzeichnet, dass als Luftbehandlungsmittel eine antimikrobielle Zusammensetzung verwendet wird.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die antimikrobielle Zusammensetzung ein oder mehrere GRAS-Aromastoffe oder deren Derivate enthält.

09.01.01

09.01.01

- 1/1 -

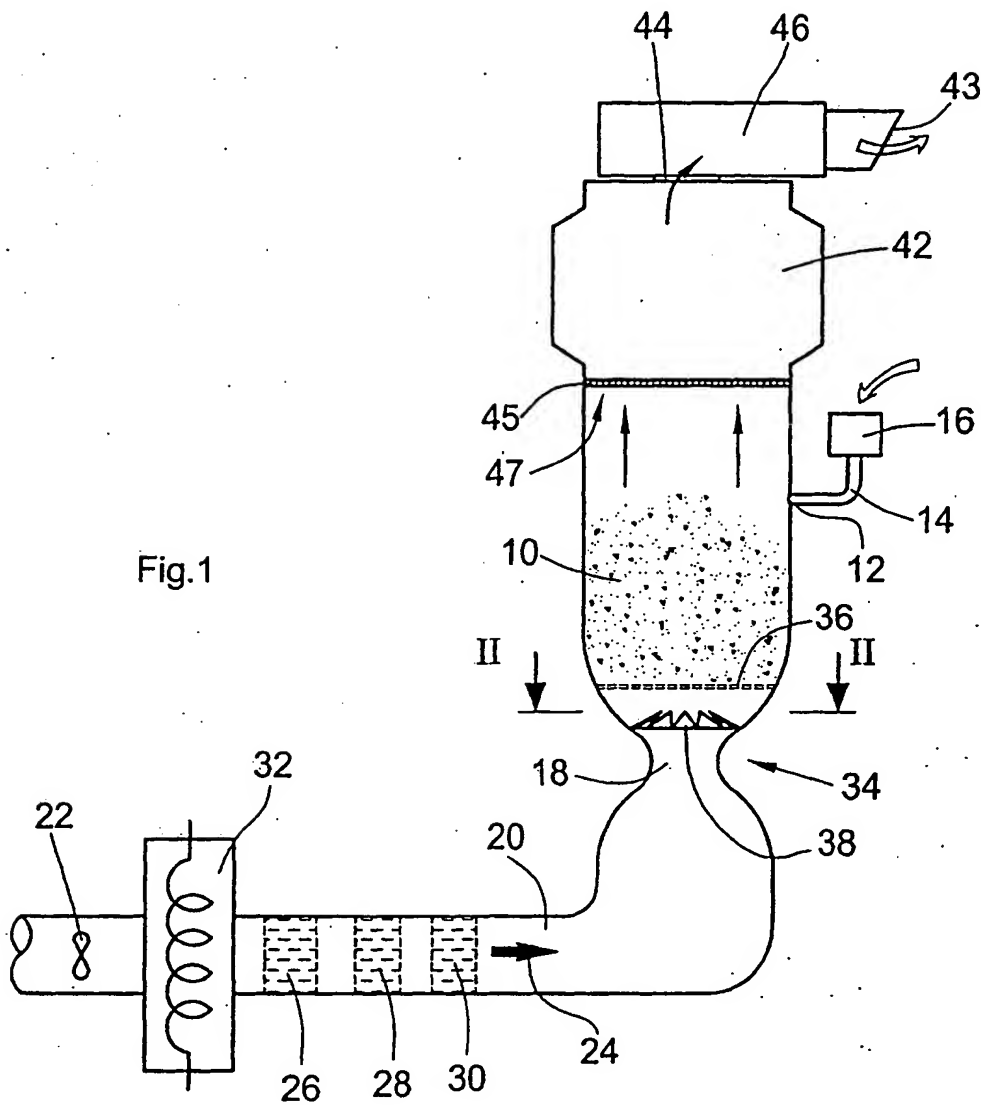


Fig.1

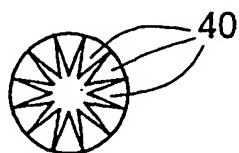


Fig.2

09.01.01